



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ENERGETICKÝ ÚSTAV

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
ENERGY INSTITUTE

SAMONASÁVACÍ ČERPADLO

SELF-PRIMING PUMP

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. JIŘÍ URBAN

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. FRANTIŠEK POCHYLÝ, CSc.

BRNO 2011

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Energetický ústav

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Jiří Urban

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Fluidní inženýrství (2301T036)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Samonasávací čerpadlo

v anglickém jazyce:

Self-priming pump

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Studie konstrukčního řešení samonasávacího čerpadla.

Cíle diplomové práce:

Na základě literární rešerše navrhnout konstrukci samonasávacího čerpadla.

Seznam odborné literatury:

- Pfeleiderer, C.: Die Kreiselpumpen
- Neumaier, R: Hermetische pumpen

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. František Pochylý, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

V Brně, dne 26.11.2010

L.S.

doc. Ing. Zdeněk Skála, CSc.
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

URBAN, J. *Samonasávací čerpadlo*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2011. 57 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. František Pochylý, CSc.

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na samonasávací čerpací soustrojí 25 – OVE Sigma pumpy Hranice s.r.o., pro jehož funkci je nepostradatelný ejektor umístěný v tělese tohoto soustrojí. Na základě výsledků měření jsou pomocí matematického modelu navrženy konstrukční úpravy. Dále bylo poprvé provedeno měření pro ověření samonasávací schopnosti s určením maximální sací výšky.

Klíčová slova

Samonasávací čerpadlo, ejektor

ABSTRACT

Diploma thesis is focused on self-priming pump 25 - OVE Sigma pumpy Hranice s.r.o., for its function is essential the ejector which is placed in the body of the pump. On the basis of the results of measurements there are designed construction modifications using a mathematical model. For the first time were made measurements to verify the self-priming capability with determining the maximum suction height.

Key words

Self-priming pump, ejector

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Tímto prohlašuji, že předloženou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, s využitím předložených materiálů, na základě konzultací a pod vedením vedoucího diplomové práce.

V Brně dne 27. 5. 2011

.....
Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji tímto panu prof. Ing. Františkovi Pochylému, CSc. za jeho cenné rady a připomínky během spolupráce na zpracování diplomové práce. Dále panu Ing. Martinovi Hudcovi a pracovníkům z odborové laboratoře, kteří se mnou spolupracovali při měření. A v neposlední řadě panu Ing. Petrovi Sehnoutkovi z firmy Sigma pumpy Hranice s.r.o., díky kterému jsem dostal možnost řešit praktický problém.

OBSAH

1. Úvod.....	15
2. Čerpací soustrojí	16
2.1 Popis soustrojí	16
2.2 Parametry	17
2.3 Popis činnosti	18
2.4 Použití soustrojí.....	19
3. Ejektor.....	20
3.1 Další použití ejektoru	20
4. Samonasávací čerpadla jiných principů	22
4.1 Vířivá čerpadla	22
4.2 S recirkulací v tělese	24
5. Měření	25
5.1 Ověřovací měření	25
5.2 Měření k získání hodnot pro matematický model a CFD výpočet.....	29
5.2.1 Přepočet naměřených hodnot.....	30
5.3 Měření samonasávací schopnosti	30
6. Matematický model.....	35
6.1 Rovnice popisující proudění v ejektoru	35
6.2 Disipační funkce.....	38
6.3 Výsledky matematického modelu	40
7. CFD výpočet	42
7.1 Tvorba výpočetní sítě	42
7.2 Nastavení.....	44
7.2.1 Okrajové podmínky	44
7.3 Výsledky	45
7.3.1 Proudění v ejektoru.....	45
7.3.2 Zdokumentování kavitace.....	47
7.3.3 Vliv profilů na vymezení vzdálenosti krčku od dýzy	48
8. Konstrukční úpravy.....	50
8.1 Délka jednotlivých částí.....	50
8.2 Změna průměru krčku, vstupu do dýzy a výstupu z difuzoru.....	51
9. Závěr	53
Seznam použitých zdrojů.....	54
Seznam použitých symbolů	55
Seznam obrázků.....	56
Seznam příloh	57